



ORIGINAL

## Terapia de ondas de choque frente a infiltración corticosteroidea en el tratamiento de la fascitis plantar crónica



Juan Alejandro Guevara Serna<sup>a,\*</sup> y Jesús Alberto Acosta Morón<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ortopedista y Traumatólogo, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

<sup>b</sup> Ortopedista y Traumatólogo, Universidad de Cartagena; Cirujano artroscópico y de rodilla, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

Recibido el 13 de octubre de 2016; aceptado el 17 de julio de 2017

Disponible en Internet el 14 de octubre de 2017

### PALABRAS CLAVE

Fascitis plantar;  
Terapia de ondas de  
choque;  
Infiltración con  
corticoesteroides;  
Anestesia local

### Resumen

**Introducción:** La fascitis plantar crónica (FPC) es una afección dolorosa, en la cual el objetivo principal del tratamiento es aliviar el dolor y restaurar la función. La terapia de ondas de choque (TOCH) ha demostrado eficacia en el tratamiento de la fascitis plantar con pocos efectos secundarios en comparación con otros métodos conservadores. El objetivo del estudio es comparar la respuesta al tratamiento de TOCH frente a la infiltración con corticosteroides en el tratamiento de la fascitis plantar crónica.

**Materiales y métodos:** Sesenta pacientes con FPC fueron distribuidos de forma aleatoria para recibir TOCH (grupo A, n = 36) o infiltración con corticosteroides (grupo B, n = 24) a través de un programa de generación aleatorizada. Fueron evaluados con EVA y AOFAS para el retropié antes del tratamiento, inmediatamente después del tratamiento, a los 3, 6 y 12 meses posteriores al tratamiento.

**Resultados:** Los dos grupos fueron similares en características demográficas. Ambos grupos mejoraron durante el tratamiento y el período de seguimiento. La media de EVA disminuyó de 8 a 1,68 ( $p < 0,001$ ) en el grupo A y de 6,75 a 1,31 ( $p < 0,001$ ) en el grupo B. En el AOFAS presentó un incremento medio de 50,3 a 67,8 ( $p < 0,001$ ) en el grupo A y de 51,3 a 66 ( $p < 0,001$ ) en el grupo B a los 12 meses de seguimiento. A los 3 meses, el grupo B presentó una puntuación media de EVA más baja que en el grupo A (1,12 frente a 1,96;  $p = 0,035$ ), pero al final del seguimiento se observó mejoría en ambos grupos.

**Discusión:** Las infiltraciones con corticosteroideas y TOCH son efectivas en la reducción de síntomas y el incremento de la funcionalidad de los pacientes diagnosticados de FPC.

**Nivel de evidencia clínica:** Nivel II.

© 2017 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [guevaraserna@gmail.com](mailto:guevaraserna@gmail.com) (J.A. Guevara Serna).

**KEYWORDS**

Plantar fasciitis;  
Extracorporeal shock  
wave therapy;  
Steroid injection;  
Local anesthesia

**Extracorporeal shockwave therapy versus corticosteroid injection in chronic plantar fasciitis****Abstract**

**Background:** Chronic plantar fasciitis (CPF) is a painful condition where the primary goal of treatment is relieve the pain and restore function. Extracorporeal shockwaves therapy (ESWT) has shown efficacy in the treatment of plantar fasciitis with reported few side effects compared to other conservative methods. The purpose of the study is to compare the response to treatment of ESWT against corticosteroid infiltration for PF using VAS (Visual Analogue Scale) and AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society's) hind foot scales.

**Materials & methods:** Sixty patients with PF were randomized to receive ESWT (group A, n = 36) or corticosteroid infiltration (group B, n = 24) through a program of random number generation. They were evaluated with VAS and AOFAS hind foot scales before treatment, immediately after treatment and at 3, 6 and 12 months post treatment.

**Results:** The two groups were similar in demographic characteristics. Both groups improved during treatment and follow-up period. The mean VAS decreased from 8 to 1.68 ( $p < 0.001$ ) in group A and 6.75 to 1.31 ( $p < 0.001$ ) in group B and presented a mean increase in AOFAS scale from 50.3 to 67.8 ( $p < 0.001$ ) in group A and 51.3 to 66 ( $p < 0.001$ ) in group B at 12 months follow up. At 3 months, the B group presented a lower average score in VAS when compared with patients in group A (1.12 vs 1.96;  $p = 0.035$ ). Finally, follow-up improvement was seen in both groups with no significant differences.

**Discussion:** ESWT and corticosteroid injections are both effective in reducing symptoms and increased functionality when applied to patients diagnosed with CPF.

**Evidence level:** II.

© 2017 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

El dolor plantar del talón o talalgia es una entidad muy frecuente en consulta de dolor en miembros inferiores. La fascitis plantar crónica (FPC) es una de las principales causas de talalgia<sup>1</sup> y es un proceso degenerativo en la inserción calcánea del músculo *flexor digitorum brevis* causada por un microtraumatismo repetitivo<sup>2,3</sup> que puede empeorar con un proceso inflamatorio. La talalgia es una patología relativamente frecuente y afecta al 10% de la población general a lo largo de su vida<sup>4</sup>, pero solo unas pocas visitas al ortopedista se atribuyen a dolor en el talón<sup>5</sup>. Es de origen multifactorial y es más común en corredores, personas con sobrepeso y trabajos que requieran estar de pie durante largos períodos de tiempo<sup>6</sup>. El objetivo del tratamiento es aliviar el dolor y restaurar la función. El tratamiento de fascitis plantar es principalmente conservador con mejoría en el 80-90% de los casos, con antiinflamatorios no esteroideos (AINE), medios físicos, infiltraciones corticosteroideas (IC) y ortesis. Si este manejo falla, se propone el manejo quirúrgico que va desde técnicas endoscópicas hasta técnicas abiertas.

Las infiltraciones corticosteroideas son comúnmente usadas para el tratamiento de la FPC. Sin embargo, no existe evidencia científica respecto a su eficacia. Algunos autores incluso llegan a cuestionar la eficacia de cualquier tratamiento aplicado, sea conservador o no. Ball et al reportaron en un estudio prospectivo de distribución aleatoria con 65 pacientes un claro beneficio de las infiltraciones corticosteroideas sobre el placebo a las 6 semanas, que se mantuvo a las 12 semanas<sup>7</sup>. Sin embargo, algunos efectos adversos

han sido reportados por ser una técnica invasiva; es un procedimiento muy doloroso por las múltiples terminaciones sensitivas que tiene el pie en esta área y puede mitigarse el dolor si se realiza un bloqueo del nervio tibial posterior antes de la infiltración corticosteroidea<sup>8</sup>. Las complicaciones que se han reportado con el uso de esteroides locales son roturas de la fascia plantar, atrofia de la almohadilla grasa, formación de abscesos óseos<sup>9</sup>, osteomielitis del calcáneo y lesión del nervio plantar lateral. Acevedo y Beskin, en un grupo de 765 pacientes con fascitis plantar, encontraron 51 roturas de la fascia plantar; de estas roturas, 44 (86%) estaban asociadas con infiltración corticosteroidea<sup>10</sup>. Dean et al., en una revisión sistemática, concluyeron que la infiltración corticosteroidea tenía efectos negativos en las células del tendón *in vitro*, pues reducía la viabilidad celular, reproducción celular y síntesis de colágeno; incrementaba la desorganización del colágeno y la necrosis de células de tendón *in vivo*. Las propiedades mecánicas del tendón se reducían de manera importante<sup>11-14</sup>.

Recientemente se ha introducido para manejo ortopédico la terapia de ondas de choque (TOCH) como procedimiento no invasivo antes del manejo quirúrgico y ha demostrado buenos resultados en los pocos estudios realizados hasta la fecha<sup>15-18</sup>. En los años ochenta del siglo pasado se realizaba litotricia extracorpórea con terapia de ondas de choque. Accidentalmente se encontraron cambios macroscópicos en la pelvis y se inició su investigación en el campo ortopédico, tras lo cual se propuso para la aplicación a diferentes patologías articulares o musculoesqueléticas, hasta que en el año 2000 fue aprobado por la FDA (Food and Drug

Administration) para el uso en fascitis plantar. La TOCH se aplica en el tejido lesionado para provocar un microtraumatismo. Este microtraumatismo estimula la curación con angiogénesis y la llegada de nuevos mediadores que promueven la cicatrización. Las ondas de choque tienen dos mecanismos de acción diferentes: un mecanismo directo (efecto principal), por la rápida presión positiva que se genera, y un mecanismo indirecto o de cavitación (efecto secundario) de resistencia a las fuerzas de tracción o a la caída de presión, que genera una presión negativa. Las fuerzas de tracción de la onda de choque son mayores que las fuerzas de tensión del agua en el fluido intersticial, lo que genera burbujas de cavitación con energía creciente hasta que estas burbujas colapsan (implosión) y la energía es liberada en forma de chorros de agua de alta energía a altas temperaturas. Estos dos efectos tienen un gran potencial destructivo, por lo que las ondas de choque se deben dirigir específicamente a la zona que debe tratarse. Lo que se está logrando es un «traumatismo agudo controlado» con sus efectos, como sangrado, neovascularización, formación de tejido de granulación, liberación de factores de crecimiento locales y formación de un blastema (grupo de células madres pluripotenciales capaces de convertirse en fibroblastos, osteoblastos o condroblastos, dependiendo de factores locales del microambiente). Después de la última aplicación de las ondas de choque, se debe esperar un promedio de 3 meses para que se produzca este fenómeno biológico de mecanotransducción<sup>19</sup>.

El objetivo del trabajo es comparar la respuesta al tratamiento de ondas de choque frente a la infiltración corticosteroidea para la fascitis plantar crónica, utilizando las escalas de EVA (Escala Visual Análoga) y AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society's) para el retropié.

## Materiales y métodos

Se diseñó un estudio prospectivo, de distribución aleatoria, de intervención para comparar la TOCH frente a la infiltración corticosteroidea como tratamiento de la fascitis plantar. La población en estudio fueron los pacientes que cumplieron los criterios diagnósticos clínicos de fascitis plantar crónica según las guías de 2010 del Colegio Americano de Cirujanos de Pie y Tobillo (ACFAS)<sup>20</sup> y que asistieron a la consulta de Ortopedia y Traumatología en el Hospital Universitario del Caribe (HUC), en la ciudad de Cartagena DT, Colombia, en el período comprendido entre el 1 de julio de 2014 y el 31 de diciembre de 2014. El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional, con lo que se cumplía de esta manera con lo establecido en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia en cuanto a las normas técnicas científicas y administrativas para la investigación en salud. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado en el momento de entrar en el estudio.

Todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de FPC de más de 3 meses de evolución asociado con signos de inflamación local y dificultad para la marcha sin respuesta al tratamiento convencional con AINE, esteroides intramusculares y/o rehabilitación fueron tributarios de entrar en el estudio. Aquellos individuos que habían

recibido previamente tratamiento con infiltraciones corticosteroideas, TOCH u ortesis fueron excluidos, al igual que aquellos con diagnóstico de una enfermedad reumatológica u otra enfermedad inflamatoria sistémica, trastornos del tobillo superior y/o inferior, enfermedades metabólicas, roturas tendinosas en el área de tratamiento, insuficiencia neurológica o vascular, síndrome de compresión nerviosa, hipertiroidismo, enfermedad maligna activa con metástasis o sin ella, enfermedad de Paget, atrofia de la almohadilla de grasa del calcáneo, osteomielitis o infección activa, antecedentes de infección crónica en el área de tratamiento, antecedentes de fractura del calcáneo, terapia inmunosupresora, tratamiento sistémico a largo plazo con corticosteroides, enfermedad respiratoria o cardíaca grave, trastornos de la coagulación o terapia de anticoagulación en curso, compensación del trabajador o litigio relacionado con su dolor en el talón o cirugía previa en el área de tratamiento.

La EVA es una herramienta muy utilizada en estudios clínicos de FPC<sup>21,22</sup>, que permite medir la intensidad del dolor con una máxima reproducibilidad entre los observadores, siendo 1 menor dolor y 10 el máximo dolor. La puntuación de AOFAS para el retropié (tabla 1) es una escala con un máximo de 100 puntos, 50 puntos a la función, 40 al dolor y 10 a la alineación diseñada para ayudar a los clínicos a estandarizar objetivamente las evaluaciones de los pacientes con trastornos del tobillo y el retropié, la cual ha sido utilizada en múltiples estudios con patologías que comprometen estas zonas de la extremidad inferior<sup>23,24</sup>.

## Intervención

Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria para recibir TOCH (grupo A) o infiltración corticosteroidea (grupo B) mediante un programa de generación de números aleatorios (*Random Number Generator*). Posteriormente se realizaron evaluaciones sistemáticas con las escalas EVA y AOFAS de retropié (tabla 1), antes del tratamiento o tiempo 0 (T0), inmediatamente después del tratamiento o tiempo 1 (T1), a los 3 meses o tiempo 3 (T3), 6 meses o tiempo 6 (T6) y 12 meses o tiempo 12 (T12) desde su inclusión en el estudio.

A los pacientes del grupo A se les realizó un protocolo de TOCH con un equipo BTL 5000, el cual consiste en 4 sesiones con 2.500 choques en total por aplicación. Las sesiones se realizaron con una diferencia de 8 a 10 días, siguiendo el siguiente protocolo: terapia sedativa inicial con 1.000 choques con una frecuencia de 12 hercios (h) y una presión de 2,5 bares (bar); los puntos de aplicación fueron identificados con digitopresión profunda y se señalaron con una marcador indeleble, guiados por la información que suministró el paciente al ser evaluado minutos antes de cada aplicación. El punto de referencia en el 100% de los pacientes es la inserción de la fascia plantar a la altura del proceso anteromedial del calcáneo y demás puntos gatillos dolorosos en la zona del talón. Inmediatamente después de la terapia sedativa, se llevó a cabo el tratamiento con un rango de choques de 6, 9 y 12 hercios; en estas aplicaciones se hizo incremento de la presión sin sobrepasar los 5 bares en la medida que fuese tolerado según el umbral del dolor de cada uno de los pacientes. Esta etapa también comprendió 1.000 choques

**Tabla 1** Puntuación AOFAS para el retropié

| Dolor (40 puntos)                                                                                                                               | Puntos |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Sin dolor                                                                                                                                       | 40     |
| Mínimo, ocasional                                                                                                                               | 30     |
| Moderado, diario                                                                                                                                | 20     |
| Intenso, persistente                                                                                                                            | 0      |
| <b>Funcionalidad (50 puntos)</b>                                                                                                                |        |
| <i>Restricción de actividades, necesidad de soporte</i>                                                                                         |        |
| Sin restricciones, sin soporte                                                                                                                  | 10     |
| Sin restricciones en actividades diarias, restricciones en actividades recreacionales, sin soporte                                              | 7      |
| Restricciones en actividades diarias y recreacionales, sin soporte                                                                              | 4      |
| Fuertes restricciones en actividades diarias y recreacionales; requiere caminador, muletas, silla de ruedas, ortesis (inmovilizador de tobillo) | 0      |
| <i>Máxima distancia caminada en cuerdas</i>                                                                                                     |        |
| Más de 6 cuerdas                                                                                                                                | 5      |
| 4-6 cuerdas                                                                                                                                     | 4      |
| 1-3 cuerdas                                                                                                                                     | 2      |
| Menos de 1 cuerda                                                                                                                               | 0      |
| <i>Superficie para caminar</i>                                                                                                                  |        |
| No hay dificultad en ninguna superficie                                                                                                         | 5      |
| Alguna dificultad en pisos irregulares, escaleras, pendientes y cerros                                                                          | 3      |
| Fuerte dificultad en pisos irregulares, escaleras, pendientes y cerros                                                                          | 0      |
| <i>Anormalidad en la marcha</i>                                                                                                                 |        |
| No hay anomalía o es leve                                                                                                                       | 8      |
| Evidente                                                                                                                                        | 4      |
| Fuerte                                                                                                                                          | 0      |
| <i>Movilidad sagital (flexión + extensión)</i>                                                                                                  |        |
| Normal o ligeramente limitada (30° o más)                                                                                                       | 8      |
| Moderada limitación (15-29°)                                                                                                                    | 4      |
| Fuerte limitación (menos de 14°)                                                                                                                | 0      |
| <i>Movilidad del retropié (inversión + eversión)</i>                                                                                            |        |
| Normal o ligeramente limitada (75-100% de la movilidad normal)                                                                                  | 6      |
| Moderada limitación (25-74% de la movilidad normal)                                                                                             | 3      |
| Fuerte limitación (menos del 25% de la movilidad normal)                                                                                        | 0      |
| <i>Estabilidad tobillo-retropié (anteroposterior, varo-valgo)</i>                                                                               |        |
| Estable                                                                                                                                         | 8      |
| Inestable                                                                                                                                       | 0      |
| <i>Alineamiento (10 Puntos)</i>                                                                                                                 |        |
| Bueno, pie plantigrado, buen alineamiento de mediopie y retropié                                                                                | 10     |
| Moderado, pie plantigrado, algún grado de desalineamiento de tobillo y retropié, asintomático                                                   | 5      |
| Pobre, pie no plantigrado, fuerte desalineamiento y sintomático                                                                                 | 0      |

para finalmente, después de aproximadamente 5-6 minutos, concluir cada sesión con otra etapa de sedación que comprendía los mismos parámetros de sedación colocados al comienzo, pero con un número de 500 choques.

Los pacientes enrolados en el grupo B se manejaron con una infiltración de 3 ml de lidocaína con epinefrina, más 2 ml de acetato de metilprednisolona, 40 mg/1 ml (Depomedrol®) aplicados en una sola dosis en la inserción de la fascia plantar a la altura del proceso anteromedial del calcáneo, que es el punto de máximo dolor expresado por los pacientes con FPC.

Una vez que hubo concluido la intervención, el paciente retornó a su hogar y recibió orden de reposo relativo, evitar caminatas extensas de más de 300 m durante 24 horas, aplicar frío local durante 20 minutos cada 2 horas, durante 4 ocasiones. Si se desencadenaba mucho dolor no controlable con la crioterapia, se autorizó a consumir 1 g de acetaminofén vía oral en una sola dosis<sup>25,26</sup>.

Estos pacientes fueron contactados por vía telefónica a las 48 horas de cada intervención para evaluar la intensidad del dolor, la necesidad de ingesta de analgésicos, escalas de EVA y AOFAS para el retropié, la aparición de marcas de presión en la zona de aplicación, como hematomas, equimosis o petequias. Después de ello, se hizo seguimiento del paciente en controles seriados de consulta externa, que se registraron a los 3, 6 y 12 meses posteriores a la intervención inicial, en los cuales se realizó la encuesta de las escalas EVA y AOFAS para el retropié.

## Análisis estadístico

Las variables numéricas se expresaron como la media  $\pm$  desviación estándar y las variables cualitativas en forma de porcentajes. La prueba de la *t* de Student y la prueba de la  $\chi^2$  se utilizaron para realizar las comparaciones entre los grupos. Las escalas AOFAS y EVA se consideraron como variables numéricas para su análisis. Para describir la respuesta al tratamiento en toda la cohorte, se utilizó la comparación de medias para medidas relacionadas, utilizando como referencia el valor obtenido en la escala AOFAS y EVA antes del tratamiento (T0). Para comparar ambos tratamientos, se utilizó la prueba de la *t* de Student, que analizó medias de muestras independientes al inicio de la terapia.

## Resultados

Sesenta pacientes (73 talones) con fascitis plantar crónica participaron en el estudio: 40 mujeres y 20 hombres, con una media de edad de 48 años. Hubo 28 con lateralidad derecha, 19 con lateralidad izquierda y 13 casos con afectación bilateral. A 36 pacientes se les distribuyó aleatoriamente para recibir TOCH y a 24 pacientes, para infiltración corticosteroidea. Las características demográficas se muestran en la [tabla 2](#).

Los dos grupos fueron similares respecto a sexo, edad, índice de masa corporal y lateralidad de la extremidad comprometida.

Sin embargo, se observó una puntuación más alta en la EVA en los pacientes que recibieron TOCH (8 frente a 6,7;  $p=0,039$ ), lo que sugería la existencia de una enfermedad más grave en este grupo ([tabla 3](#)).

**Tabla 2** Características clínicas y demográficas de la muestra

| Características  | Ondas choque (n = 36) | Infiltraciones (n = 24) | Valor p |
|------------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| Edad (años)      | 53 (26-72)            | 49 (38-64)              |         |
| Mujer:hombre     | 21:15                 | 19:5                    | 0,059   |
| Lado der:izq:bil | 18:11:7               | 10:8:6                  | 0,657   |

Bil: bilateral; der: derecho; izq: izquierdo.

**Tabla 3** Escalas EVA y AOFAS a lo largo del seguimiento, en función del tratamiento aplicado

|                          | Ondas de choque | Infiltración | p*    |
|--------------------------|-----------------|--------------|-------|
| <b>EVA</b>               |                 |              |       |
| Tiempo 0                 | 8               | 6,75         | 0,039 |
| Tiempo 1                 | 2,7             | 2,12         | 0,38  |
| Tiempo 3                 | 1,96            | 1,12         | 0,035 |
| Tiempo 6                 | 1,77            | 1,31         | 0,35  |
| Tiempo 12                | 1,68            | 1,31         | 0,49  |
| <b>AOFAS de retropié</b> |                 |              |       |
| Tiempo 0                 | 50,3            | 51,36        | 0,91  |
| Tiempo 1                 | 68,52           | 68,72        | 0,98  |
| Tiempo 3                 | 71,22           | 71,27        | 0,99  |
| Tiempo 6                 | 71,02           | 71,4         | 0,97  |
| Tiempo 12                | 67,82           | 66,68        | 0,93  |

EVA: Escala visual análoga.

\* t de Student: comparación de medias.

El dolor y la funcionalidad del pie tratado mejoraron en toda la cohorte independiente del tratamiento recibido a lo largo del seguimiento (tablas 3 y 4), con una reducción considerable de las puntuaciones de EVA y un aumento importante en las puntuaciones del AOFAS para el retropié cuando se compararon con T0, sin que se observaran diferencias significativas salvo en T3, donde los pacientes que recibieron infiltraciones esteroideas presentaron una puntuación media en la EVA inferior a los pacientes que se trataron con TOCH (1,12 frente a 1,96;  $p=0,035$ ).

## Discusión

El presente estudio fue diseñado para determinar la respuesta al tratamiento para la FPC utilizando las escalas de EVA y AOFAS para el retropié. Ambos tratamientos demostraron ser efectivos en la reducción del dolor y la recuperación funcional de la extremidad aun después de 12 meses de seguimiento sin efectos adversos relevantes durante el período de estudio.

La fascitis plantar es una patología con altas tasas de incapacidad laboral y se recomienda un retorno gradual a las actividades laborales después de 4 a 6 semanas de permanecer asintomático y sin localizar dolor en la fascia plantar<sup>27</sup>. Son pocos los estudios realizados que cuantifiquen los costos de esta patología. Sin embargo, Tong et al reporta un costo anual en la evaluación y tratamiento de pacientes con fascitis plantar en un rango de 192 to 376 millones de dólares en Estados Unidos<sup>28</sup>. Esta patología tiene un impacto negativo en la calidad de vida de los paciente afectados,

independientemente de la edad, el sexo o el índice de masa corporal.

Aunque los pacientes tuvieron una evolución similar durante el seguimiento, en T3 los pacientes que recibían infiltraciones presentaron una puntuación inferior en la EVA (mejoría clínica) cuando se compararon con los que recibieron TOCH para igualarse nuevamente durante el resto del seguimiento. Esta mejoría a favor de las infiltraciones corticosteroideas se puede atribuir al hecho de que al inicio del tratamiento (T0) la cohorte de pacientes tratados con TOCH presentaban mayor intensidad de síntomas que la cohorte de pacientes que recibió infiltraciones corticosteroideas y que ello haya ocasionado que los pacientes que recibieron infiltraciones mejoraran más rápido.

Algunos estudios reportan una mejoría más rápida con infiltraciones corticosteroideas. Crawford et al.<sup>29</sup> contaron con 106 pacientes, que se dividieron en grupos con diferentes manejos con lidocaína, prednisolona y/o bloqueo periférico del nervio tibial, y encontraron una reducción del dolor estadísticamente considerable al mes del tratamiento ( $p=0,02$ ) a favor de las infiltraciones corticosteroideas<sup>30</sup>.

Tsai et al.<sup>31</sup> investigaron la eficacia de la infiltración corticosteroidea guiada por ecografía en la FPC y evaluaron el grosor de la fascia plantar y la EVA inmediatamente después del tratamiento, a las 2 semanas y a los 3 meses. Se incluyó a 44 pacientes con FPC unilateral y tanto la EVA como el dolor a la palpación mejoraron considerablemente en los diferentes tiempos de seguimiento ( $p < 0,01$ ). Además, se encontró una disminución importante del grosor de la fascia plantar ( $p < 0,01$ ) a los 3 meses después de la infiltración corticosteroidea. Las infiltraciones corticosteroideas desempeñan un papel muy importante en el tratamiento efectivo en la fascitis plantar para el alivio de dolor a corto plazo. En nuestro estudio no se presentó ninguna complicación durante el tiempo de seguimiento en los pacientes que recibieron infiltraciones aunque el tiempo de seguimiento solamente fue 12 meses, lo que no permitió evaluar la seguridad a largo plazo de esta estrategia.

Las indicaciones para la TOCH abarcan un amplio rango de afecciones, incluyendo fascitis plantar, epicondilitis lateral (codo de tenista), epicondilitis medial (codo de golfista), tendinitis rotuliana y pseudoartrosis/falta de uniones. Su efectividad se basa en la regulación de la cascada inflamatoria, donde disminuye los niveles de sustancia P, bradicinina y demás factores locales de inflamación. Además, estimula el fenómeno de angiogénesis. Todos estos cambios finalmente activan y modulan la cascada de cicatrización, con lo que convierten de esta manera una herida crónica en una herida aguda que va tener un proceso fisiológico normal de curación<sup>32</sup>. Wang en sus estudios clínicos ha demostrado aumento del flujo sanguíneo y factores de crecimiento que

**Tabla 4** Diferencia de medias en los tiempos evaluados

| Seguimiento de cohortes | Diferencia de medias | IC95%     | p       |
|-------------------------|----------------------|-----------|---------|
| <b>EVA</b>              |                      |           |         |
| Tiempo 0-1              | 5,04                 | 5,8-4,2   | < 0,001 |
| Tiempo 0-3              | 5,88                 | 6,5-5,2   | < 0,001 |
| Tiempo 0-6              | 5,93                 | 6,6-5,1   | < 0,001 |
| Tiempo 0-12             | 5,92                 | 6,7-5,1   | < 0,001 |
| <b>AOFAS-retropié</b>   |                      |           |         |
| Tiempo 0-1              | 17,26                | 12,9-29,6 | < 0,001 |
| Tiempo 0-3              | 19,81                | 15,1-24,4 | < 0,001 |
| Tiempo 0-6              | 19,75                | 15,1-24,3 | < 0,001 |
| Tiempo 0-12             | 16,45                | 10,5-22,3 | < 0,001 |

IC95%: intervalo de confianza al 95%.

provocan angiogénesis y la consiguiente neovascularización en la inserción tendinosa calcánea<sup>33</sup>.

Múltiples y recientes estudios han demostrado la eficacia de TOCH en esta patología<sup>34-36</sup>. Gollwitzer et al.<sup>37</sup>, en un estudio multicéntrico prospectivo a doble ciego y de distribución aleatoria con 250 pacientes, comparó las TOCH con placebo y encontró mejoría clínica relevante con tasas de éxito entre el 50 y el 65%.

Los efectos adversos de la TOCH han sido reportados en varios estudios aunque se recomienda por encima de las infiltraciones corticosteroideas por su alto perfil de seguridad<sup>38,39</sup>.

Aunque el área afectada en la FPC es muy amplia, la aplicación de ambos tratamientos de forma localizada alcanzó una mejoría muy considerable en los síntomas de los pacientes, lo que demuestra que una estrategia guiada por el paciente utilizando los puntos de máximo dolor a la palpación es muy efectiva y duradera en el alivio de los síntomas.

La principal debilidad del estudio es el pequeño tamaño de la muestra, pero con resultados semejantes a los encontrados en otros trabajos en que pudo observarse una respuesta similar a ambos tratamientos, este hecho apoya la solidez de nuestros hallazgos. Desafortunadamente, el tiempo de seguimiento no permitió evaluar la seguridad de estas dos estrategias a largo plazo. Sin embargo, el período de tiempo evaluado en nuestro estudio es superior a la mayoría de estudios similares en que se realizaron seguimientos de 3 a 6 meses.

Para nuestro estudio, parece que la TOCH es una alternativa importante en el manejo conservador de la FPC. Sin embargo, todavía no hay evidencia contundente para su recomendación aunque se encuentre aprobada y respaldada por la FDA para el tratamiento de FPC en pacientes crónicos. Consideramos que es un método seguro y no invasivo que no presenta complicaciones frecuentes ni importantes, promueve la rehabilitación y el retorno temprano a las actividades habituales. Estudios adicionales se deben llevar a cabo para explorar la mejoría clínica en los avances tecnológicos de los equipos, como mayores energías por unidad de superficie, sesiones de tratamiento y, además, determinar los mejores protocolos y la adecuada selección de los pacientes que tienen indicación para la TOCH.

En conclusión, las infiltraciones corticosteroideas y la TOCH son efectivas en la reducción de síntomas y el

incremento de la funcionalidad de los pacientes diagnosticados de FPC. Las infiltraciones corticosteroideas y la TOCH son efectivas en la reducción de síntomas y el incremento de la funcionalidad de los pacientes diagnosticados de FPC. De acuerdo con las escalas de EVA y AOFAS para el retro-pié, los pacientes del presente estudio lograron mejoría clínica y funcional. La TOCH posee superioridad a largo plazo sobre los cambios biológicos de mecanotraducción producidos sobre el tejido donde es aplicada, muestra menores tasas de complicaciones y otorga importante comodidad al paciente durante su realización.

En este trabajo se garantizó el respeto de los derechos de los pacientes en cada fase del seguimiento de conformidad con la Declaración de Helsinki y de su revisión vigente.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Financiación

No se recibió pago alguno de las marcas registradas en el manuscrito.

## Conflicto de intereses

Ninguno de los autores presenta conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Rosenbaum AJ, Dipreta JA, Misener D. Plantar heel pain. *Med Clin North Am.* 2014;98:339-52.
2. Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W. Plantar fasciitis. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012;94:539-42.

3. Puttaswamaiah R, Chandran P. Degenerative plantar fasciitis: A review of current concepts. *Foot*. 2007;17:3–9.
4. Crawford F, Thomson C. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;CD000416.
5. Riddle DL, Schappert SM. Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot Ankle Int*. 2004;25:303–10.
6. Uden H, Boesch E, Kumar S. Plantar fasciitis - to jab or to support? A systematic review of the current best evidence. *J Multidiscip Healthc*. 2011;4:155–64.
7. Ball EM, McKeeman HM, Patterson C, Burns J, Yau WH, Moore OA, et al. Steroid injection for inferior heel pain: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis*. 2013;72:996–1002.
8. Mulherin D, Price M. Efficacy of tibial nerve block, local steroid injection or both in the treatment of plantar heel pain syndrome. *Foot*. 2009;19:98–100.
9. Buccilli TA Jr, Hall HR, Solmen JD. Sterile abscess formation following a corticosteroid injection for the treatment of plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg*. 2005;44:466–8.
10. Acevedo JL, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int*. 1998;19:91–7.
11. Dean BJ, Lostis E, Oakley T, Rombach I, Morrey ME, Carr AJ. The risks and benefits of glucocorticoid treatment for tendinopathy: a systematic review of the effects of local glucocorticoid on tendon. *Semin Arthritis Rheum*. 2014;43:570–6.
12. Ang TWA. The effectiveness of corticosteroid injection in the treatment of plantar fasciitis. *Singapore Med J*. 2015;56:423–32.
13. Pribut SM. Current approaches to the management of plantar heel pain syndrome, including the role of injectable corticosteroids. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2007;97:68–74.
14. Porter MD, Shadbolt B. Intralesional corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciopathy. *Clin J Sport Med*. 2005;15:119–24.
15. Berbrayer D, Fredericson M. Update on evidence-based treatments for plantar fasciopathy. *PM R*. 2014;6:159–69.
16. Furia JP, Rompe JD, Cacchio A, Maffulli N. Shock wave therapy as a treatment of nonunions, avascular necrosis, and delayed healing of stress fractures. *Foot Ankle Clin*. 2010;15:651–62.
17. Wilner JM, Strash WW. Extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis and other musculoskeletal conditions utilizing the Ossatron-an update. *Clin Podiatr Med Surg*. 2004;21:441–7.
18. Rompe JD, Schoellner C, Nafe B. Evaluation of low-energy extracorporeal shock-wave application for treatment of chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A:335–41.
19. Perez M, Weiner R, Gilley JC. Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. *Clin Podiatr Med Surg*. 2003;20:323–34.
20. Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW, Schuberth JM, Vanore JV, et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg*. 2010;49 Suppl:S1–19.
21. Imamura M, Fischer AA, Imamura ST, Kaziya HS, Carvalho AE, Salomao O. Treatment of myofascial pain components in plantar fasciitis speeds up recovery: Documentation by algometry. *J Musculoskelet Pain*. 1998;6:91–110.
22. Martin RL, Davenport TE, Reischl SF, McPoil TG, Matheson JW, Wukich DK, et al. Heel Pain-Plantar Fasciitis: Revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44:A1–33.
23. Rodrigues RC, Masiero D, Mizusaki JM, Imoto AM, Peccin MS, Cohen M, et al. Tradução, adaptação cultural e validação do "American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Scale". *Acta Ortopédica Brasileira*. 2008;16:107–11.
24. Mellado-Romero M, Bravo-Giménez B, Martín López CM, Cano-Egea JM, Vilà, Rico J, Resines Érasun C. Tratamiento artroscópico de las lesiones osteocondrales de astrágalo: estudio de 73 casos. *RECOT*. 2013;57:224–30.
25. Toomey EP. Plantar heel pain. *Foot Ankle Clin*. 2009;14:229–45.
26. Buchbinder R. Clinical practice. Plantar fasciitis. *N Engl J Med*. 2004;350:2159–66.
27. Lim AT, How CH, Tan B. Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Med J*. 2016;57:168–71.
28. Tong KB, Furia J. Economic burden of plantar fasciitis treatment in the United States. *Am J Orthop*. 2010;39:227–31.
29. Crawford F, Atkins D, Young P, Edwards J. Steroid injection for heel pain: evidence of short-term effectiveness. A randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)*. 1999;38:974–7.
30. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, Stroupe AL. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4% dexamethasone. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med*. 1997;25:312–6.
31. Tsai WC, Wang CL, Tang FT, Hsu TC, Hsu KH, Wong MK. Treatment of proximal plantar fasciitis with ultrasound-guided steroid injection. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81:1416–21.
32. Speed CA. Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86:165–71.
33. Wang CJ, Huang HY, Pai CH. Shock wave-enhanced neovascularization at the tendon-bone junction: an experiment in dogs. *J Foot Ankle Surg*. 2002;41:16–22.
34. Rompe JD. Repetitive low-energy shock wave treatment is effective for chronic symptomatic plantar fasciitis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15:107, author reply 8.
35. Rompe JD. Shock-wave therapy for plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:681–2, author reply 2–3.
36. Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York S, Buren B, et al. Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *J Foot Ankle Surg*. 2006;45:196–210.
37. Gollwitzer H, Saxena A, DiDomenico LA, Galli L, Bouche RT, Caminear DS, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized, controlled multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97:701–8.
38. Ogden JA, Alvarez RG, Marlow M. Shockwave therapy for chronic proximal plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot Ankle Int*. 2002;23:301–8.
39. Sistermann R, Katthagen BD. [5-years lithotripsy of plantar of plantar heel spur: experiences and results-a follow-up study after 36.9 months]. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*. 1998;136:402–6.